

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по образовательной
деятельности

Е.В. Луков

» 06 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность подготовки:

"Computer Engineering: Applied AI and Robotics"

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

АКТУАЛИЗИРОВАНА
Решением ученого совета факультета
инновационных технологий
Протокол № 01/23 от 09.03.2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Общие положения	2
2 Образовательный стандарт высшего образования	2
3 Общая характеристика образовательной программы	2
3.1 Цель образовательной программы	2
3.2 Форма обучения	2
3.3 Язык реализации образовательной программы	2
3.4 Срок получения образования по образовательной программе	2
3.5 Объем образовательной программы	2
3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы	2
3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы	2
3.8 Направленность (профиль) образовательной программы	2
3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы	2
3.10 Квалификация выпускника образовательной программы	2
4 Структура образовательной программы	2
4.1 Общее описание	2
4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)»	2
4.3 Структура Блока 2 «Практика»	2
4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация»	2
5 Результаты освоения образовательной программы	2
5.1 Общее описание	2
5.2 Универсальные компетенции	2
5.3 Общепрофессиональные компетенции	2
5.4 Профессиональные компетенции	2
6 Условия реализации образовательной программы	2
6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы	2
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	2
6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы	2
6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы	2
6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе	2
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Аналитическая записка	2
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ	2
ПРИЛОЖЕНИЕ И Перечень программного обеспечения образовательной программы (2023/24 учебный год)	2

1 Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее – образовательная программа, ОПОП), реализуемая Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) **"Компьютерная инженерия: искусственный интеллект и робототехника"**, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), практик, иных компонентов, оценочных и методических материалов.

Нормативно-правовую базу ОПОП магистратуры составляют:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Министерства науки и высшего образования «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» от 26.11.2020 № 1456;

– Приказ Министерства науки и высшего образования «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – магистратура по направлениям подготовки» от 08.02.2021 № 82;

– Приказ Министерства науки и высшего образования «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 06.04.2021 № 245;

– Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061;

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636;

– Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816;

– Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства Просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – *магистратура* по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017г. № 917;

– Образовательный стандарт Национального исследовательского Томского государственного университета – (*магистратура*) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным решением ученого совета НИ ТГУ 29.12.2021, протокол № 10 и введенным в действие приказом ректора № 1206/ОД от 30.12.2021 г.;

– Устав НИ ТГУ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.12.2018 № 1378, (с дополнениями и изменениями);

– Локальные нормативные акты НИ ТГУ.

2 Образовательный стандарт высшего образования

Данная образовательная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом Национального исследовательского Томского государственного университета – (магистратура) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным решением ученого совета НИ ТГУ 29.12.2021, протокол № 10 и введенным в действие приказом ректора № 1206/ОД от 30.12.2021 г. (Приложение А).

3 Общая характеристика образовательной программы

3.1 Цель образовательной программы

Целью данной образовательной программы является опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня, способных заниматься актуальными исследованиями, разработками, а также эксплуатацией средств и систем автоматизации и управления различного назначения.

Программа построена на прикладном комплексном охвате предметной области, позволяющая выпускнику создавать целые интеллектуальные робототехнические системы, востребованные в настоящее время в различных областях народного хозяйства.

3.2 Форма обучения

Обучение по данной образовательной программе осуществляется в очной форме, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Данная образовательная программа реализуется НИ ТГУ самостоятельно на базе факультета инновационных технологий, кафедры информационного обеспечения инновационной деятельности.

3.3 Язык реализации образовательной программы

Основным языком реализации данной образовательной программы является английский.

3.4 Срок получения образования по образовательной программе

Срок получения образования по данной образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий), включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на 6 месяцев.

3.5 Объем образовательной программы

Объем данной образовательной программы составляет 120 зачетных единиц, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану составляет не более 70 з.е., при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие данную образовательную программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность, являются:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

В рамках освоения данной образовательной программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

научно-исследовательский.

3.8 Направленность (профиль) образовательной программы

Выпускник, освоивший данную образовательную программу, в соответствии с научно-исследовательским типом задач профессиональной деятельности, на который ориентирована данная образовательная программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на результаты интеллектуальной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших данную образовательную программу являются системы управления, контроля, технического диагностирования, автоматизации и информационного обслуживания, а также методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной обработки.

3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

К освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие высшее образование.

Прием на данную образовательную программу осуществляется на конкурсной основе в соответствии с правилами приема НИ ТГУ.

3.10 Квалификация выпускника образовательной программы

При успешном завершении обучения по программе выпускнику присваивается квалификация «Магистр».

4 Структура образовательной программы

4.1 Общее описание

Реализация образовательной программы осуществляется в соответствии с учебным планом (Приложение Б).

Структура образовательной программы включает в себя Блок 1 «Дисциплины (модули)», Блок 2 «Практика», Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Учебный план предусматривает возможность освоения обучающимися элективных модулей, один из которых реализуется на русском языке. Удельный вес элективных модулей составляет не менее 15% части ОПОП магистратуры, формируемой участниками образовательных отношений. Так же, учебный план предусматривает возможность освоения обучающимися факультативных дисциплин, объем которых не учитывается в общем объеме образовательной программы.

В рамках образовательной программы выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 55% общего объема образовательной программы.

Инвалидам и лицам с ОВЗ по их заявлению предоставляется возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)»

Блок 1 «Дисциплины (модули)» состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины, относящиеся к обязательной части программы магистратуры в совокупности формируют все универсальные и общепрофессиональные компетенции. При этом, некоторые из дисциплин обязательной части участвуют в формировании профессиональных компетенций.

В части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 реализуются элективные модули и обязательные дисциплины, определяющие профессиональную направленность (профиль) образовательной программ и формирующие профессиональные компетенции. Некоторые из дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, также участвуют в формировании общепрофессиональных компетенций.

Практическая подготовка при реализации дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Часы, отведенные на практическую подготовку по дисциплинам (модулям) определены в учебном плане.

Рабочие программы дисциплин представлены в Приложении В.

4.3 Структура Блока 2 «Практика»

Блок 2 «Практика» состоит из обязательной части.

В обязательной части Блока 2 реализуются следующие виды (типы) практик: учебная практика (ознакомительная) и производственная практика (научно-исследовательская работа 1, научно-исследовательская работа 2), участвующие в формировании общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Все виды практик реализуют практическую подготовку в соответствии с учебным планом.

Рабочие программы практик представлены в Приложении Г.

4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация»

В блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации представлена в Приложении Д.

5 Результаты освоения образовательной программы

5.1 Общее описание

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

5.2 Универсальные компетенции

В соответствии с ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы универсальные компетенции (таблица 1). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными данной образовательной программой (таблица 1).

Таблица 1 – Универсальные компетенции образовательной программы

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику. ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации. ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость. ИУК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений. ИУК-2.3. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами

<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИУК-3.1. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации. ИУК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды. ИУК-3.3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИУК-4.1. Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия. ИУК-4.2. Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке. ИУК-4.3. Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИУК-5.1. Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями. ИУК-5.2. Организует и модерирует межкультурное взаимодействие</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности. ИУК-6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда. ИУК-6.3. Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений
---	---	--

5.3 Общепрофессиональные компетенции

В соответствии с ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы общепрофессиональные компетенции (таблица 2). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными данной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции (ОПК) образовательной программы

Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИОПК 1.1. Владеет фундаментальными математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий
	ИОПК 1.2. Определяет взаимосвязи, закономерности, обобщает, абстрагирует фундаментальные модели, законы, методики для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ИОПК 1.3. Развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения задач
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК 2.1. Владеет методами алгоритмизации и программирования
	ИОПК 2.2. Знает современные подходы, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных
	ИОПК 2.3. Использует методы современных

Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ИОПК 3.1. Осуществляет сбор и обработку научно-технической информации, необходимой для решения профессиональных задач
	ИОПК 3.2. Умеет работать с различными видами информации с помощью различных средств информационных и коммуникационных технологий
	ИОПК 3.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ИОПК 4.1. Знает теоретические основы научных принципов и методов исследований
	ИОПК 4.2. Умеет выполнять научные исследования в профессиональной сфере
	ИОПК 4.3. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИОПК 5.1. Владеет современными инструментальными, технологическими и методическими средствами проектирования и разработки информационных и автоматизированных систем
	ИОПК 5.2. Выбирает и использует методы проектирования, необходимые для решения поставленных задач
	ИОПК 5.3. Использует современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства на всех этапах жизненного цикла программных систем
ОПК-6. Способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	ИОПК 6.1. Знает методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации
	ИОПК 6.2. Выбирает методы и средства системной инженерии, необходимые для решения поставленных задач
	ИОПК 6.3. Использует методы и средства системной инженерии
ОПК-7. Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ИОПК 7.1. Знает классификацию математических моделей и методов, проводит анализ их применимости при решении задач
	ИОПК 7.2. Разрабатывает математические модели процессов и объектов при решении задач
	ИОПК 7.3. Применяет математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИОПК 8.1. Знает основные принципы, задачи и критерии результативности работы для разработки программных средств и проектов
	ИОПК 8.2. Обосновывает принимаемые управленческие решения
	ИОПК 8.3. Планирует, организывает исполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков

5.4 Профессиональные компетенции

В соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа, в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы профессиональные компетенции, разработанные на основе анализа требований к профессиональным компетенциям выпускников, предъявляемых на рынке труда соответствующей области профессиональной деятельности, проведения консультаций с ведущими работодателями в области профессиональной деятельности, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки (далее – иные требования, предъявляемые к выпускникам) (таблица 3) (Приложение Е). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными данной образовательной программой (таблица 3). Таблица 3 – Профессиональные компетенции образовательной программы в соответствии с типами задач профессиональной деятельности

Основание	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский		
Анализ требований к профессиональным компетенциям выпускников, предъявляемых на рынке труда, проведения консультаций с ведущими работодателями в области профессиональной деятельности	ПК-1. Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и (или) заявки на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности	ИПК 1.1. Разрабатывает варианты структурных схем исследуемых устройств и систем, осуществляет выбор оптимальной структурной схемы ИПК 1.2. Составляет план экспериментальных работ, проводит эксперимент и обрабатывает его результаты ИПК 1.3. Готовит научные публикации и (или) заявки на результаты интеллектуальной деятельности
	ПК-2. Способен разрабатывать аппаратно-программные комплексы на основе технологий искусственного интеллекта для управления	ИПК 2.1. Способен применять методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности

	подвижными объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами.	ИПК 2.2 Способен разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее элементов) ИПК 2.3 Разрабатывает техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы
--	---	---

6 Условия реализации образовательной программы

6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы

НИ ТГУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), обеспечивающими реализацию образовательной программы по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практика» (проходящие в НИ ТГУ) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории НИ ТГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее – ЭИОС) НИ ТГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

- проведение всех видов учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий (Приложение Ж) и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Фиксация хода образовательного процесса осуществляется путем ведения журнала проведения учебных занятий, журнала посещаемости учебных занятий обучающимися, мониторинга текущего контроля успеваемости.

Результаты промежуточной аттестации отражаются в ведомостях, а также в ЭИОС НИ ТГУ по результатам освоения дисциплин, практик.

Результаты освоения образовательной программы отражаются в ведомостях, а также в ЭИОС НИ ТГУ по результатам ГИА.

6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Организация обеспечена материально-технической базой, необходимой для реализации всех видов занятий согласно учебному плану.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости). Сведения о программном обеспечении образовательной программы представлены в Приложении И, которое актуализируется на учебный год.

В образовательном процессе используются печатные издания, библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и регулярно обновляется. Сведения о профессиональных базах данных и информационных справочных системах доступны по ссылке <http://lib.tsu.ru/sp/subjects/guide.php?subject=VSE#tab-1>.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками НИ ТГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников НИ ТГУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники образовательной программы (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НИ ТГУ на иных условиях (исходя из

количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием ОПОП магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником НИ ТГУ деканом факультета Инновационных технологий доктором техн. наук, профессором Шидловским Станиславом Викторовичем.

С.В. Шидловский является руководителем и/или исполнителем более 30 научных проектов различного уровня, в том числе (ФЦП, Грантов Президента РФ, РФФИ и др.): исследование и разработка моделей и алгоритмов перестраиваемых вычислительных сред для задач машинного обучения (РФФИ 2020-2022); разработка системы автономного интеллектуального функционирования беспилотным летательным аппаратом на базе реконфигурируемых алгоритмов управления, навигации и обработки информации и создание на ее основе аппаратно-программного комплекса защиты от малогабаритных летательных аппаратов. (ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы») 2017 — 2020; построение, проектирование, моделирование и экспериментальные исследования когнитивных распределенных систем распознавания образов и управления в реальном времени группой транспортных роботов на основе нейро-нечетких, структурно - перестраиваемых и корреляционно-экстремальных алгоритмов (РФФИ) 2016-2019. Автор более 300 публикаций, в том числе (за последние 5 лет): 24 - входящих в БД Scopus, 76 -входящие в РИНЦ:

- Shatravin, V., Shashev, D., Shidlovskiy, S. Sigmoid Activation Implementation for Neural Networks Hardware Accelerators Based on Reconfigurable Computing Environments for Low-Power Intelligent Systems // Applied Sciences (Switzerland), 2022, 12(10), 5216 (Q2)

- Shahoud, A., Shashev, D., Shidlovskiy, S. Visual Navigation and Path Tracking Using Street Geometry Information for Image Alignment and Servoing // Drones, 2022, 6(5), 107 (Q1)

- Shahoud, A., Shashev, D., Shidlovskiy, S. Mutual-Aided INS/Vision Navigation System Analysis and Optimization Using Sequential Filtering with State Recalculation // Sensors 2023, 23(1), 79. (Q2),

а также осуществляет ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Участник и организатор конференций (за последние 5 лет):

- The 10th International Conference on Information Technology (ICIT 2021) - (Иордания, Аман).

- The 25th International Conference on Distributed Computer and Communication Networks: Control, Computation, Communications (DCCN 2022) (Россия, Москва).

- Information Technologies and Mathematical Modeling (ITMM 2022) - (Узбекистан, Карши);

- XIV-я Всероссийская Мультиконференция по проблемам управления (МКПУ-2021) (Россия, Геленджик);

- Перспективные системы и задачи управления, 2019. (Россия, Нальчик);

- Всероссийской научно-практической школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Инноватика» (2018, 2019, 2020, 2021, 2022) – (Россия, Томск);

- Международный форум «Интеллектуальные системы 4-й промышленной революции» (2018, 2019, 2021, 2022) – (Россия, Томск).

Сведения о наградах, почетных званиях: благодарность Администрации Томской области (2019 г.), медаль "За заслуги перед ТГУ"(2018 г.), лауреат молодежной премии

Российского Союза научных и инженерных общественных организаций в области науки и техники «Надежда России» 2009 г., лауреат премии Государственной Думы Томской области в номинации «Технические науки» 2009 г., медаль Российской академии наук с премией для молодых ученых РАН, других учреждений, организаций России – в области информатики, вычислительной техники и автоматизации за работу «Перестраиваемые вычислительные структуры в системах автоматизации» (2009 г.)

6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272.

6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней и внешней оценки.

Система внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе включает в себя оценку качества освоения образовательной программы и оценивание условий, содержания, организации и качества образовательного процесса.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике определяются рабочими программами дисциплин, практик (в том числе, особенности процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии по дисциплине (модулю), практике.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы преподавателей путем анкетирования обучающихся в течении учебного года.

Пример анкеты представлен в приложении К.

В целях совершенствования образовательной программы НИ ТГУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая научно-педагогических работников НИ ТГУ.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе осуществляется в рамках государственной аккредитации, опроса преподавателей, а также на основе отзывов членов государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель ОПОП


подпись

С.В. Шидловский
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ОСОП


подпись

Г.А. Цой
расшифровка подписи

Начальник УУ


подпись

М.А. Игнатьева
расшифровка подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Аналитическая записка

Анализ рынка труда (статистические данные по рынку труда соответствующей профессиональной области, служб занятости, иные аналитические материалы) по укрупненным группам, направлениям подготовки, профилям.

По результатам анализа:

- «Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries)»;
- HeadHunter обзоры рынка труда (<https://hhcdn.ru/icms/10231377.pdf>);
- профессиональные стандарты (fgosvo.ru);
- проведение консультаций с ведущими работодателями ГК «Геоскан», НПП «Радар ммс», ООО «ЛЭМЗ-Т»

предлагаются следующие формулировки профессиональных компетенций выпускника и индикаторов их достижения (таблица Е.1) образовательной программы магистратуры, реализуемой Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Компьютерная инженерия: искусственный интеллект и робототехника» / «Computer Engineering: Applied AI and Robotics».

Таблица Е.1 – Профессиональные компетенции образовательной программы в соответствии с типом задач профессиональной деятельности: научно-исследовательским

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК 1. Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и (или) заявки на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности	ИПК 1.1. Разрабатывает варианты структурных схем исследуемых устройств и систем, осуществляет выбор оптимальной структурной схемы ИПК 1.2. Составляет план экспериментальных работ, проводит эксперимент и обрабатывает его результаты ИПК 1.3. Готовит научные публикации и (или) заявки на результаты интеллектуальной деятельности
ПК 2. Способен разрабатывать аппаратно-программные комплексы на основе технологий искусственного интеллекта для управления подвижными объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами.	ИПК 2.1 Способен применять методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности ИПК 2.2 Способен разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее элементов) ИПК 2.3 Разрабатывает техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы

Присутствовали: Шидловский С.В. доктор технических наук профессор кафедры управления качеством, Шашев Д.В. кандидат технических наук доцент кафедры управления качеством, Погуда А.А. кандидат технических наук доцент кафедры информационного обеспечения инновационной деятельности, Юрецкий А.В. генеральный директор ГК «Геоскан»,

Кагадей В.А. первый заместитель директора НПП «Радар ммс», НПК Томское по развитию и науки, Светличный Ю.А. генеральный директор ООО «ЛЭМЗ-Т».

Слушали:

1. Представление анализа рынка (Шидловский С.В., Шашев Д.В.).
2. Общая характеристика программы (Шидловский С.В.).
3. О планируемых результатах (универсальные компетенции, общепрофессиональные компетенции, профессиональные компетенции).
4. О формулировке профессиональных компетенций и индикаторов их достижения выпускника образовательной программы магистратуры, реализуемой Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Компьютерная инженерия: искусственный интеллект и робототехника» / «Computer Engineering: Applied AI and Robotics».

Решили: рекомендовать формулировки профессиональных компетенций и индикаторов их достижения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ

Таблица Ж.1 – Перечень ресурсов ЭИОС НИ ТГУ и их адреса

Название ресурса (средств информационно-коммуникационных технологий)	Адрес (URL)
Сайт Томского государственного университета	http://www.tsu.ru
Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета	http://www.lib.tsu.ru
Сайт факультета инновационных технологий Томского государственного университета	http://fit.tsu.ru/ru
Электронный университет MOODLE	https://moodle.tsu.ru
Личный кабинет студента	https://lk.student.tsu.ru
Многофункциональный сервис для студентов Фламинго	http://flamingo.tsu.ru

Таблица Ж.2 – Соответствие средств ЭИОС задачам, решение которых они обеспечивают (согласно требованиям ОС НИ ТГУ)

ЭИОС должна обеспечивать:	Средств информационно-коммуникационных технологий
Доступ к учебным планам	Сайт ТГУ Сайт факультета инновационных технологий ТГУ
Доступ к рабочим программам дисциплин	Электронный университет MOODLE Сайт факультета инновационных технологий ТГУ
Доступ к рабочим программам практик	Электронный университет MOODLE Сайт факультета инновационных технологий ТГУ
Доступ к изданиям информационных справочных систем	Сайт Научной библиотеки ТГУ
Доступ к электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;	Сайт Научной библиотеки ТГУ
Фиксация хода образовательного процесса	Электронный университет MOODLE
Результаты промежуточной аттестации	Электронный университет MOODLE Личный кабинет студента
Результаты освоения программы	Личный кабинет студента
Проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	Электронный университет MOODLE
Формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;	Многофункциональный сервис для студентов Фламинго; Электронный университет MOODLE
Взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».	Электронный университет MOODLE

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Перечень программного обеспечения образовательной программы (2023/24 учебный год)

№ п\п	Перечень лицензионного программного обеспечения	Тип лицензии	Реквизиты подтверждающего документа
Платное программное обеспечение			
1.	Microsoft Windows 10	Commercial	Номер лицензии 65802298, дата выдачи 28.09.2015
2.	Microsoft Windows 7	Commercial	Номер лицензии 47729022, дата выдачи 26.11.2010
3.	Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакетпрограмм. Включаетприложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook)	Commercial (бессрочная)	Договор на поставку программного обеспечения для работы информационной системы ТГУ с ЗАО «СофтЛайн Трейд» № 7193 от 14.10.2015 г.
4.	Adobe Connect 11	Академическая лицензия	
5.	Программное обеспечение KUKA.SimPro 3.1 (сетевая образовательная лицензия на 15 рабочих мест) Наличие виртуального контроллера робота-манипулятора KUKA.OfficeLite в комплекте.	бессрочная	
Программное обеспечение свободного доступа			
1.	WinRAR: архиватор файлов для операционных систем Windows	Shareware (условно-бесплатная)	файл в каталоге программы
2.	WinZip for Windows	бесплатный пакет	файл в каталоге программы
3.	PDFReader: программа для работы с PDF-файлами	Free	файл в каталоге программы
4.	Конференции и чат Zoom	бесплатный пакет (условно-бесплатная)	файл в каталоге программы
5.	VirtualBox-6.1.26-145957-Win	бесплатный пакет	файл в каталоге программы

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Анкета обратной связи от обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик в рамках внутренней оценки качества образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет инновационных технологий

АНКЕТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Уважаемый студент, предлагаем Вам заполнить анкету с целью получения обратной связи и выявления качества обучения по прослушанной дисциплине. Просим ответить на вопросы анкеты, оценив каждый критерий по предложенной шкале. Эти данные будут использованы для анализа учебного процесса и принятия решений об изменении учебных планов и содержания учебных дисциплин.

Группа		
Дисциплина	Наименование дисциплины	
Период обучения	_____ семестр _____ курса (_____ учебный год)	
Вопрос	Оценка	
	Лекции	Пр. занятия (семинары)
	ФИО преподавателя	ФИО преподавателя
Оцените полезность курса для Вашей будущей карьеры («1» - курс бесполезен, «5» - очень полезен)		
Оцените полезность курса для расширения Вашего кругозора и разностороннего развития («1» - курс бесполезен, «5» - очень полезен)		
Оцените новизну полученных знаний («1» - знания не обладали новизной, «5» - знания новые)		
Оцените сложность курса («1» - курс очень лёгкий, «5» - курс очень сложный для освоения)		
Оцените ясность требований, предъявляемых преподавателем к студентам («1» - требования непонятные, «5» - требования ясные)		
Оцените логичность и последовательность изложения материала («1» - материал курса непонятен, «5» - материал курса понятен)		
Оцените контакт преподавателя с аудиторией («1» - контакт отсутствует, «5» - хороший контакт с аудиторией)		
Оцените качество внеаудиторного общения с преподавателем («1» - внеаудиторное общение с преподавателем отсутствует, «5» - внеаудиторное общение с преподавателем хорошее)		

Выскажите Ваши предложения по улучшению качества организации и содержания дисциплины:

Спасибо за сотрудничество!